第16章　　圆口纲

圆口纲动物是现存的脊椎动物中最原始的一类，没有上下颌，又称无颌类。本纲现种类有 70 多种，主要包括七鳃鳗和盲鳗两类。生活于海洋或淡水中，无成对附肢，营寄生或半寄生生活，以大型鱼类及海龟类为寄主。





第15章　　脊索动物门

- 一、代表动物——东北七鳃鳗
- 二、圆口纲的生殖行为和变态
- 三、圆口纲的分类
- 四、圆口纲的起源和进化

一、代表动物——东北七鳃鳗

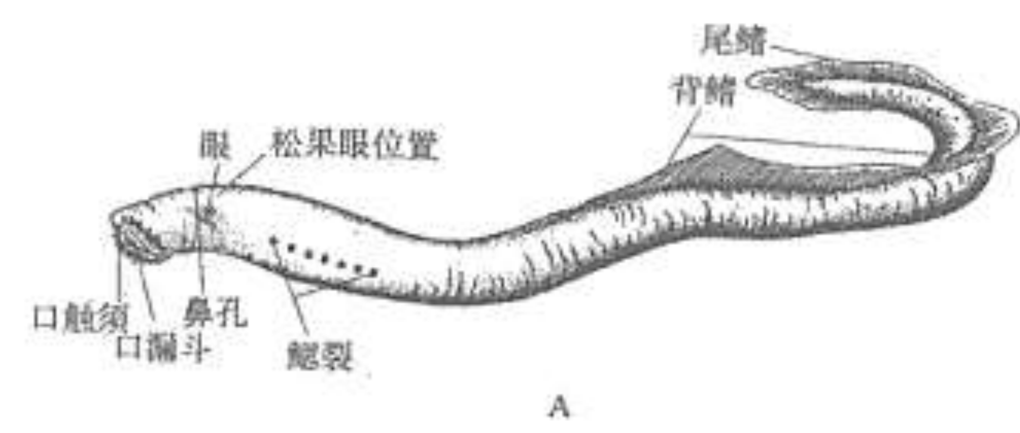
1、成体的外形

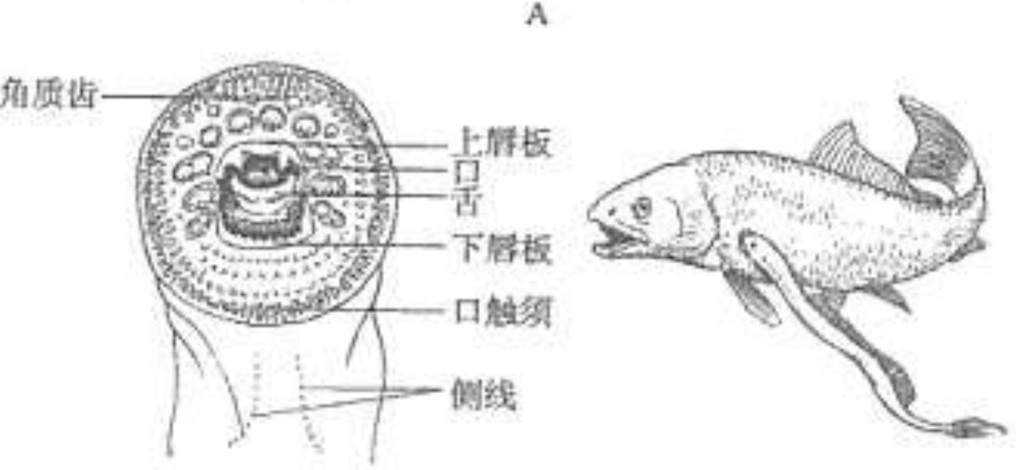


七鳃馒体呈鳗形，尾部侧扁。皮肤柔软，表面光滑无鳞，富黏液腺。

头侧有眼，头顶部两眼之间有一短管状的单个鼻孔，因此又称单鼻类。鼻孔后方的皮下是松果眼所在位置。每个眼后有7个圆形鳃开口。头部腹面有圆形的漏斗，是一种吸盘式的构造，周边附生着细小的乳头状突起，称口触须，有吸附功能；其内壁有角质齿，舌端也有角质齿形成锉舌。

背中线上有两个背鳍、一个尾鳍（原尾型）。雌性另有一个臀鳍。尾鳍的前腹面有肛门，其后为泄殖突 ，突起末端为泄殖孔。

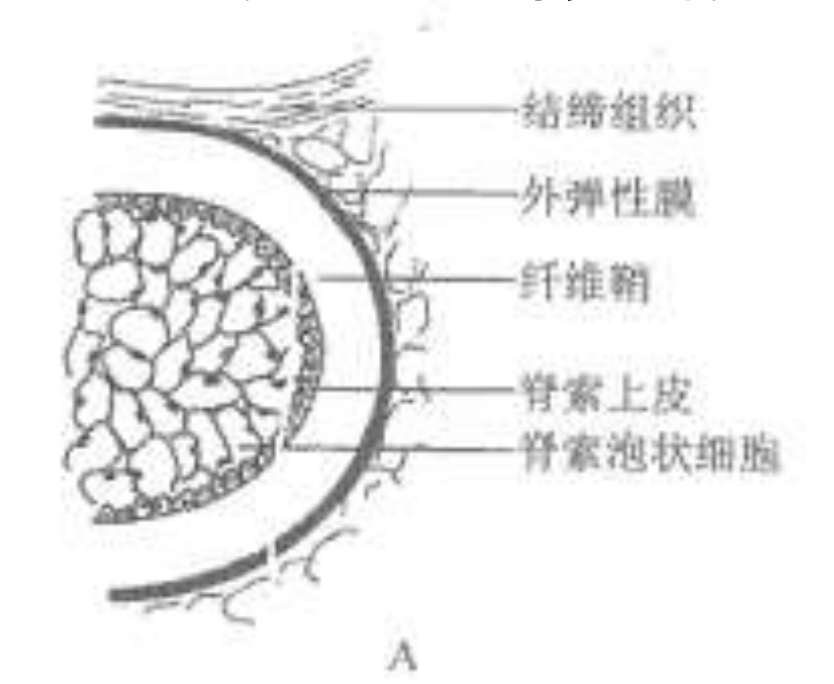


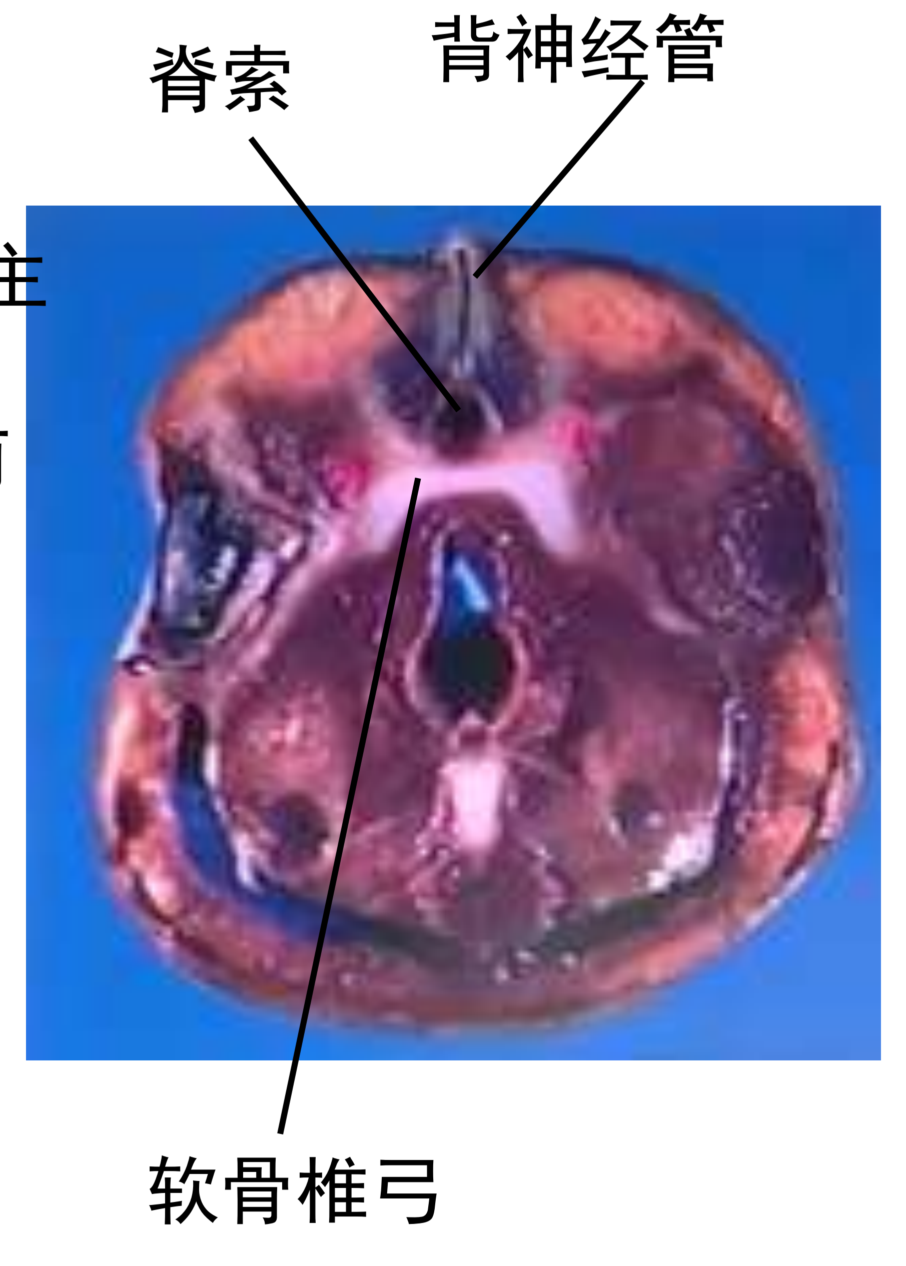


一、代表动物——东北七鳃鳗

2、骨骼和肌肉

(1) 终生保留脊索，外围很厚的脊索鞘，是身体主要支持中轴。脊索由充满液泡的脊索细胞组成，外包纤维质脊索鞘。在脊索背侧面按体节排列有两对软骨椎弓，相当于形成脊椎骨椎弓的弓片，虽无支持作用，但代表了雏形的脊椎骨。

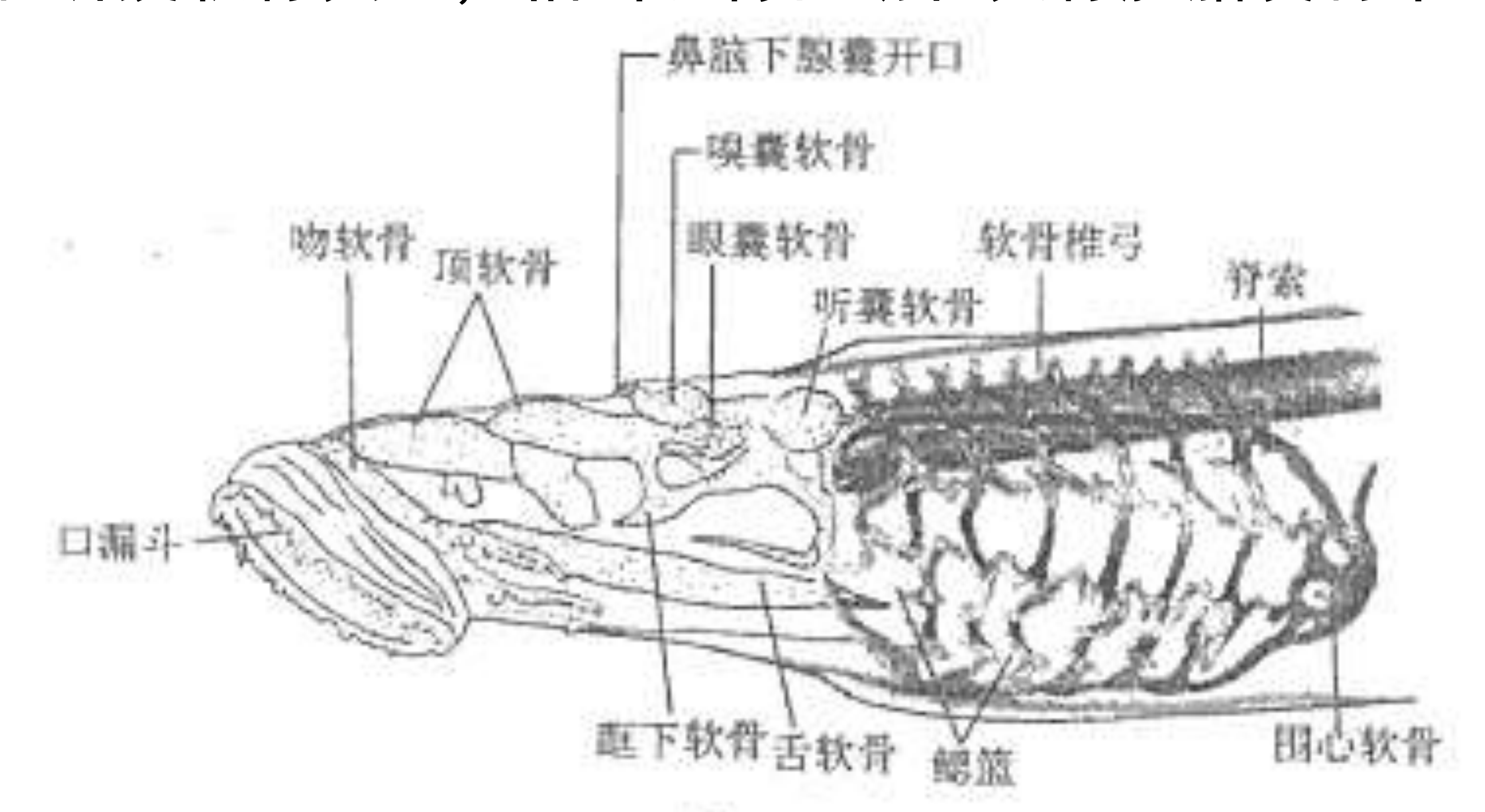




一、代表动物——东北七鳃鳗

2、骨骼和肌肉

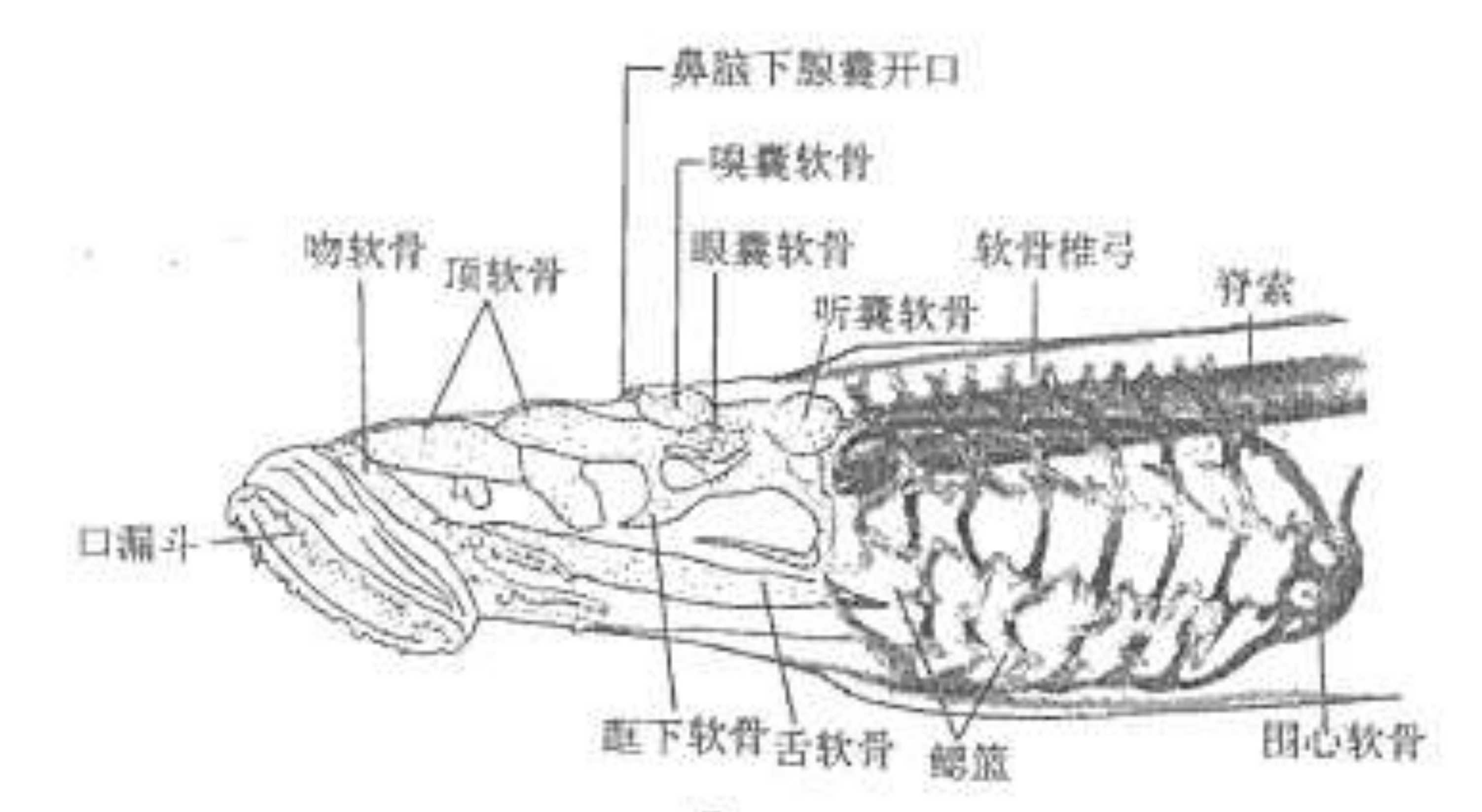
(2) 没有完整的软骨脑颅，只有脑底部的软骨板和两侧稍向上延伸的侧壁；嗅囊软骨和听囊软骨独立，相当于脊椎动物头骨胚胎发育早期阶段。



一、代表动物——东北七鳃鳗

2、骨骼和肌肉

(3) 具软骨鳃篮：由9对横向弯曲的软骨条和4对纵向的软骨条联结而成。鳃篮末端有保护心脏的杯状围心软骨。鳃篮紧贴皮下，包在鳃囊外面，不分节，与鱼类的分节并着生在咽壁内的咽弓不同。



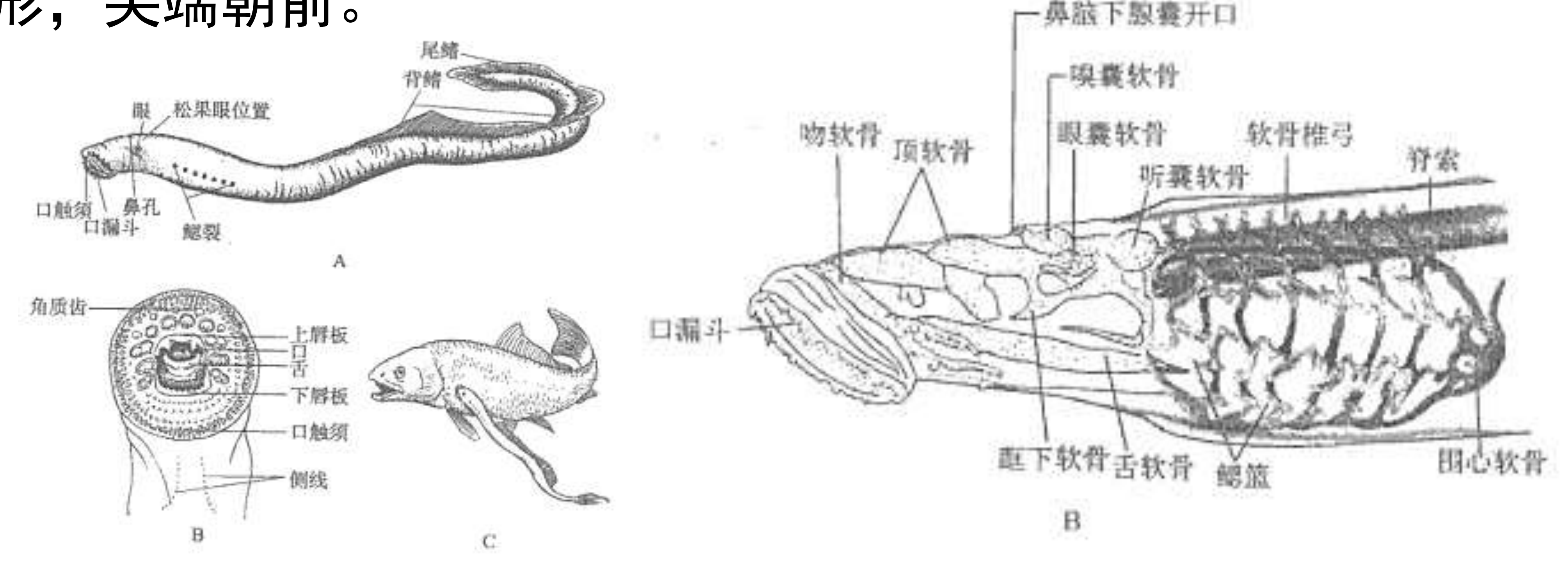
一、代表动物——东北七鳃鳗

2、骨骼和肌肉

(4)无成对的偶鳍。支持的是不分节的辐鳍软骨。尾鳍的内外叶完全对称，称为原尾型，是脊椎动物中最原始的尾型。

(5)不具上、下颌，属于无颌类。

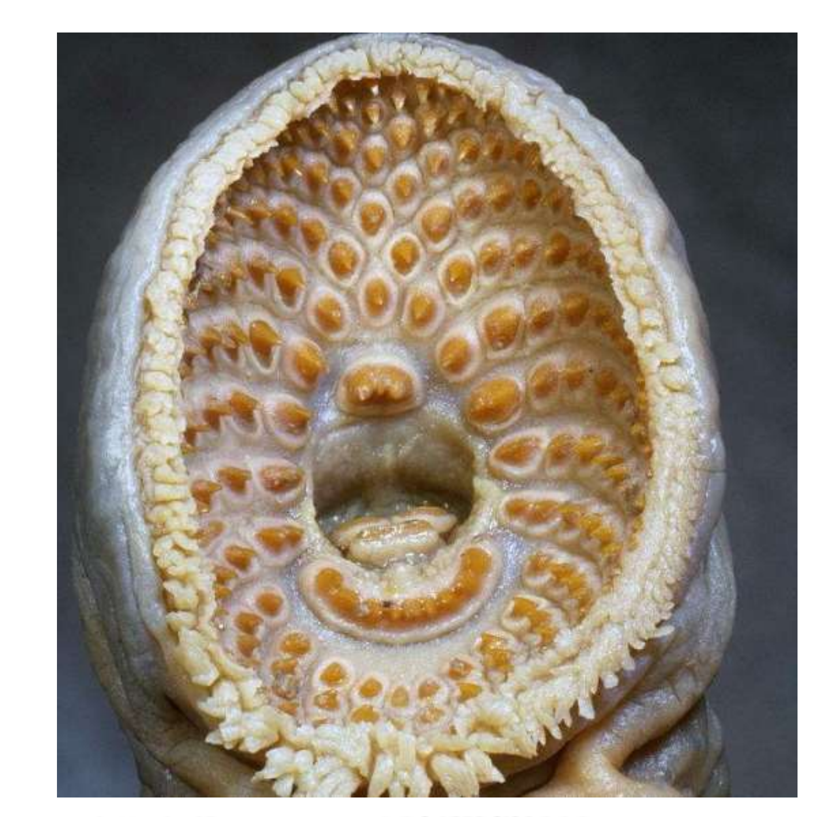
(6)肌肉原始，为一系列按体节排列的原始肌节及附着肌节前后的肌隔组成。肌节“W”形，尖端朝前。

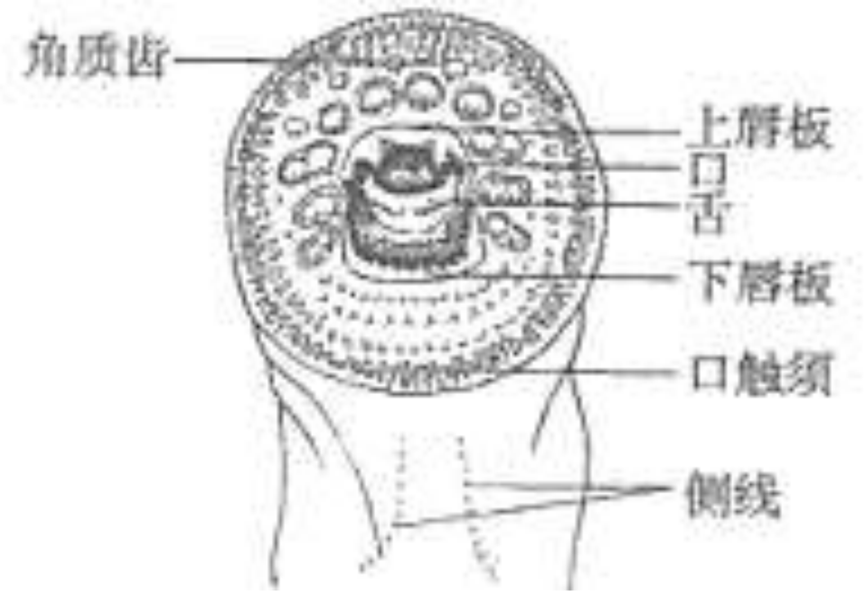


一、代表动物——东北七鳃鳗

3、消化系统

七鳃的消化器官由于适应半寄生生活而发生特化。口位于口漏斗深处，借口漏斗吸附在鱼体上，以漏斗壁和舌上的角质齿锉破鱼体，吸食血肉。角质齿损伤脱落后可再生。舌位于口腔底部，由环肌和纵肌构成，能作活塞样的活动。口腔内有一对特殊腺体，以细管通至舌下，其分泌物可使寄主创口血液不凝固。

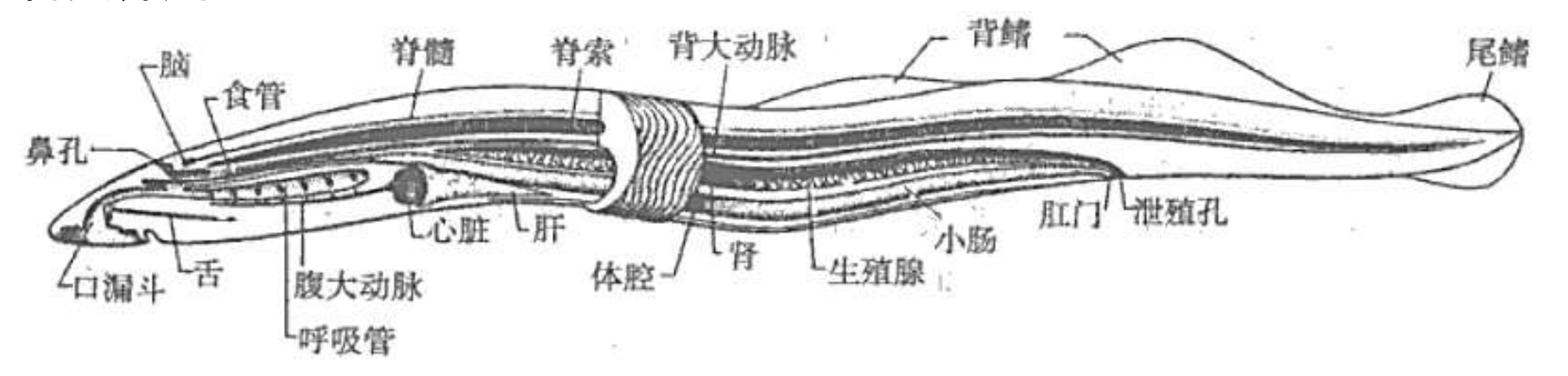




一、代表动物——东北七鳃鳗

3、消化系统

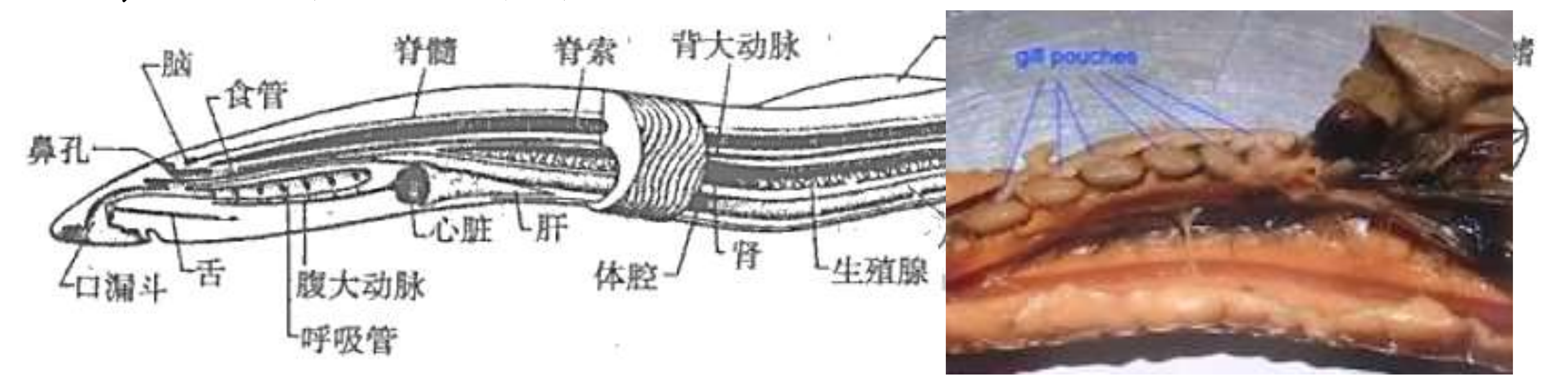
口腔后面为咽，咽分背、腹两部分，背面为食管，腹面为呼吸管，在呼吸管入口有缘膜，当食物进入咽时它能将呼吸管入口挡住。无胃的分化，食管接通肠。肠为一直管。肠管内有螺旋状的黏膜褶，可增加肠的吸收面积并延长食物通过肠管的时间。肠管末端为肛门。肝分两叶，位于围心囊后方。成体无胆囊。无独立的胰，仅有成群的胰细胞散在肠壁以及食与肠管交界处。



一、代表动物——东北七鳃鳗

4、呼吸系统

咽部腹面的盲管称呼吸管。呼吸管最前端有5-7个触手；管的两侧各有内鳃孔7个。每个内鳃孔通人一个球形的鳃囊，囊的背、腹及侧都长有来源于内胚层的鳃丝，其上有丰富的毛细血管，在此处进行气体交换。每个鳃囊以一个外鳃孔与外界相通。圆口纲动物由于具有这种独特的鳃囊结构，所以又称为囊鳃类。盲鳗所有的外孔不直接开于外界而是通一个长管即总鳃管，在远离头部的后方以一个共同的开口通体外。



一、代表动物——东北七鳃鳗

4、呼吸系统

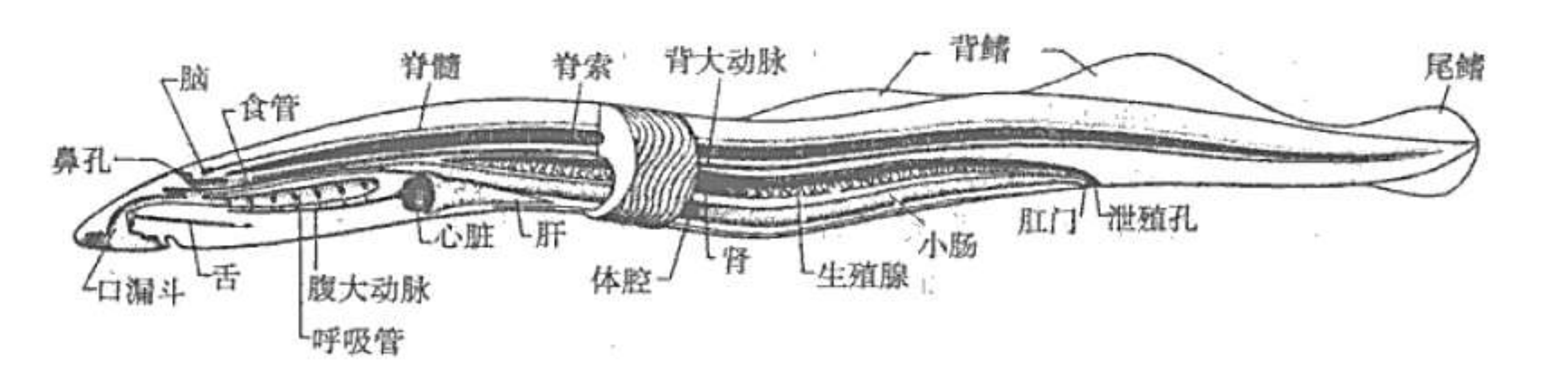
成体七鳃缓在吸附在寄主体表或头部钻入鱼体内时，水流的进出都通过外鳃孔，鳃孔周围有强大的括约肌和缩肌控制鳃孔的启闭。七鳃鲠的幼体营自由生活，呼吸方式由口腔进水，经内鳃孔于囊鳃完成气体交换后，从外鳃孔流出。



一、代表动物——东北七鳃鳗

5、循环系统

循环系统及血液循环方式与文昌鱼十分相似。但开始出现心脏，由静脉窦、一个心房和一个心室组成。心脏位于后方的围心囊内。无肾门静脉。

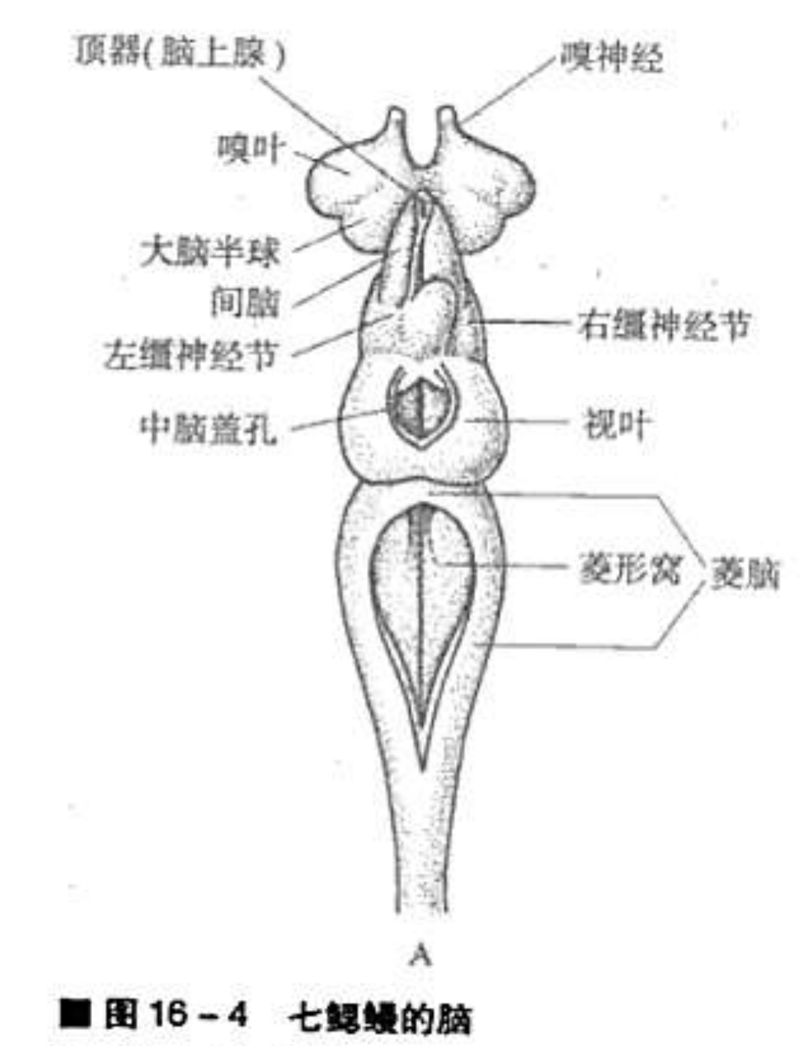


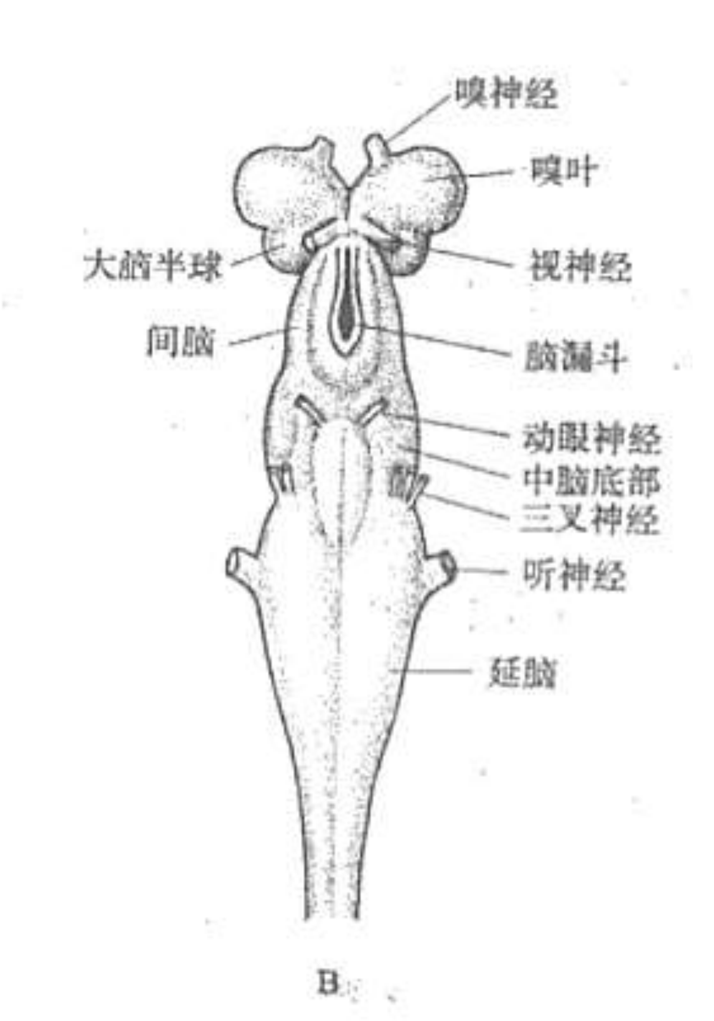
一、代表动物——东北七鳃鳗

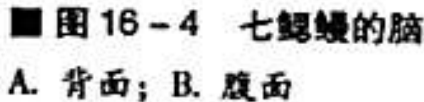
6、神经系统

七鳃鳗的脑已经分化为5 个部分，即大脑、间脑、中脑、小脑和延脑。但5部分排列在同一平面上，尚无任何脑弯曲。

大脑半球不发达，嗅叶较大；脑顶部无任神经细胞。间脑顶部有松果体、松果旁体，底部有漏斗体和脑下垂体。中脑背方有一对稍大的视叶，顶部有脉络丛。小脑仅为一狭窄的横带。






图 16－4　七鳃鳗的脑
A. 背面；B. 腹面

一、代表动物——东北七鳃鳗

7、感官

(1)嗅觉：单鼻孔，通人一个嗅囊(胚胎期为一对)。嗅囊向后下方突出一个大的鼻垂体囊从脑底部的软骨板上的脑垂体孔穿出，止于脊索前端腹面，此囊壁细胞的一部分分化为腺垂体。

(2)听觉：仅具内耳，且只有前、后两个半规管，无水平半规管；椭圆囊和球状囊还没有明显分化。盲鳗只有一个半规管。内耳司平衡感觉。

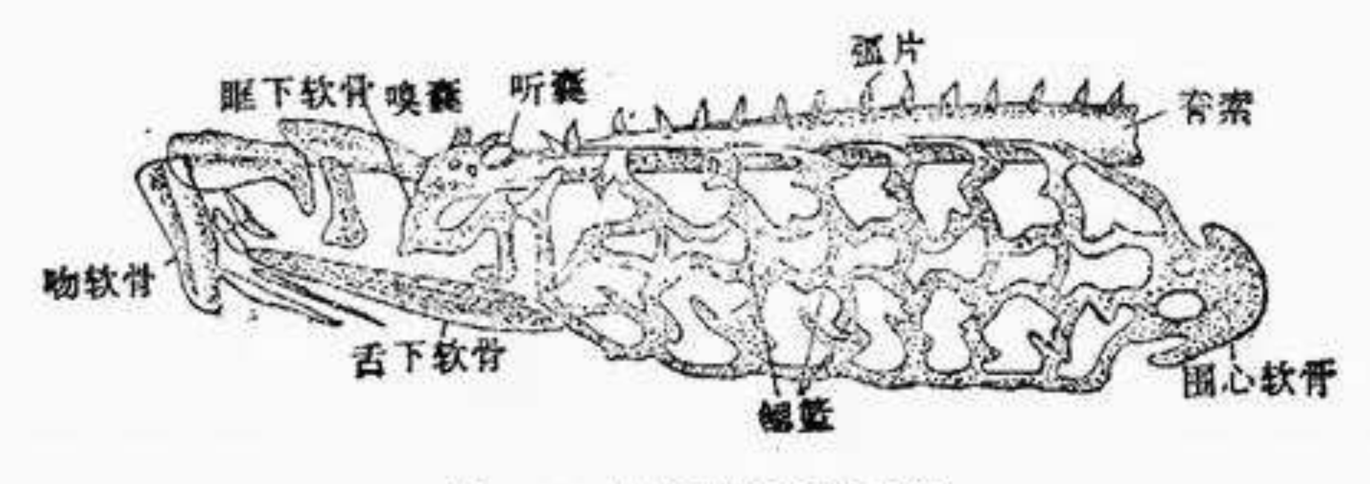
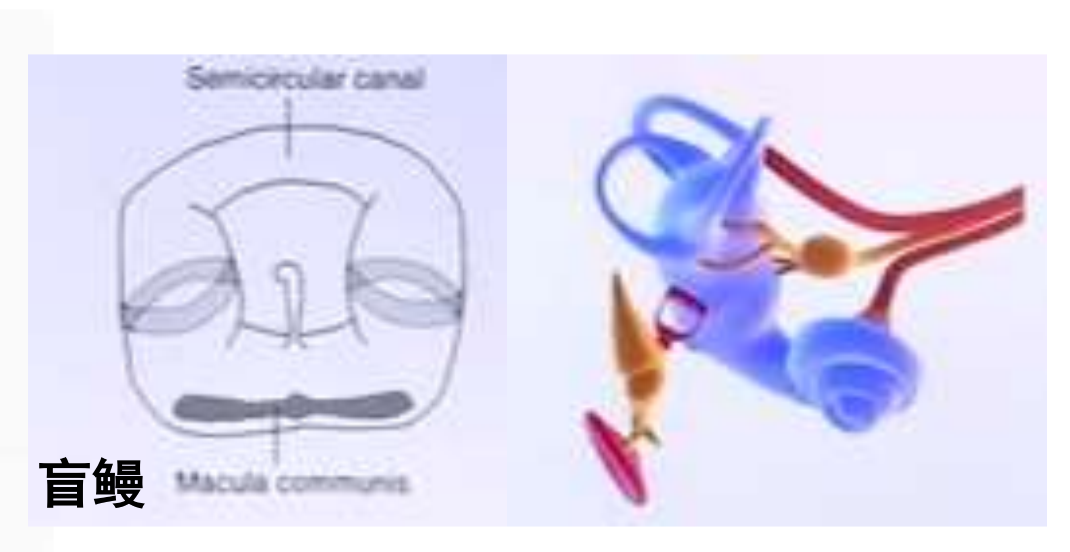


图 4-3 七鳃鳗的骨骼系统



一、代表动物——东北七鳃鳗

7、感官

(3)视觉：眼已经具有脊椎动物眼的基本结构，但由于适应半寄生或寄生生活而退化。盲鳗眼完全隐于皮下，失去视觉功能。七鳃眼角膜扁平状;瞳孔大小不能调节;晶体圆形，位置靠前，适于视近物。视觉调节依靠角膜肌的收缩使角膜变平把晶体压向后而视远物。

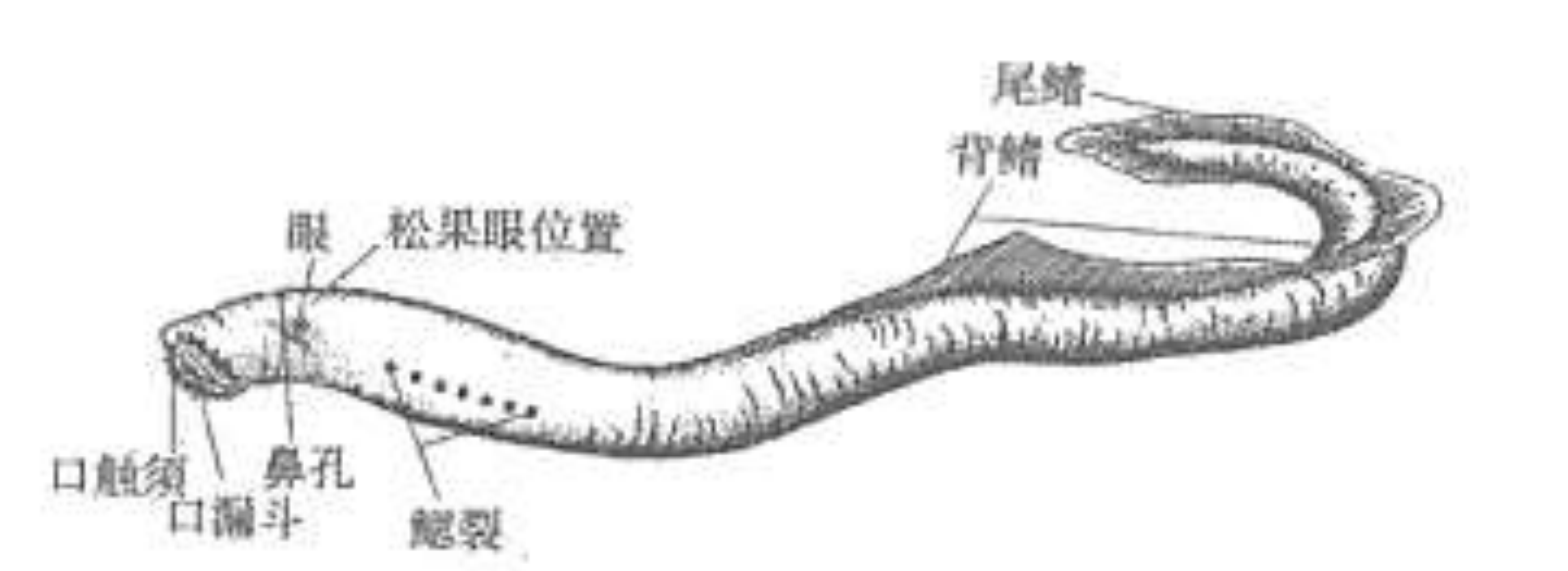




一、代表动物——东北七鳃鳗

7、感官

(3)视觉：间脑顶部有松果体，即松果眼，位于鼻孔后方的皮下。松果体中空，上壁结构似晶体，下似视网膜，含有感光细胞及节细胞。节细胞发出神经纤维束通过松果体柄连到间脑右侧。松果体的腹面为松果旁体，又称顶器或顶眼，其结构、功能与松果体相似，能感光而不能成像。头顶部中央的皮肤色素消失而透明。



皮肤
松果体
纤维束
缰核

七鳃鳗的松果体和松果旁体

一、代表动物——东北七鳃鳗

7、感官

(4) 侧线：头部腹面和身体两侧有感觉细胞群，位于体表的纵行的浅沟内，也称侧线，是感觉水流的机械感受器



一、代表动物——东北七鳃鳗

8、泄殖系统

七鳃馒具一对肾，长条形，从体腔中部向后延伸到肛门附近。胚胎期为前肾，成体为后位肾或中肾。由输尿管导人泄殖窦，经泄殖孔排出体外。七鳃为雌雄异体。生殖腺单个，无生殖导管。性成熟后的精子或卵突破生殖腺壁进人体腔，后经过生殖孔(genital pore) 进人泄殖窦 (urogenital sinus)，再通过泄殖孔排出体外体外受精。盲鳗为雌雄同体，但在生理上两性是分开的。在盲馒幼体期，生殖腺前部为卵巢，后部是精巢。在以后的发育中如果前部发达后部退化则为雌性;反之则为雄性。这种情况在脊椎动物中是仅有的，表现出很原始的状态

一、代表动物——东北七鳃鳗

8、泄殖系统

七鳃鳗具一对肾，长条形，从体腔中部向后延伸到肛门附近。胚胎期为前肾，成体为后位肾或中肾。由输尿管导入泄殖窦，经泄殖孔排出体外。

七鳃鳗为雌雄异体。生殖腺单个，无生殖导管。性成熟后的精子或卵子突破生殖腺壁进入体腔，后经过生殖孔进人泄殖窦，再通过泄殖孔排出体外体外受精。

盲鳗为雌雄同体，但在生理上两性是分开的。在盲鳗幼体期，生殖腺前部为卵巢，后部是精巢。在以后的发育中如果前部发达后部退化则为雌性；反之则为雄性。这种情况在脊椎动物中是仅有的，表现出很原始的状态。

二、圆口纲的生殖行为和变态

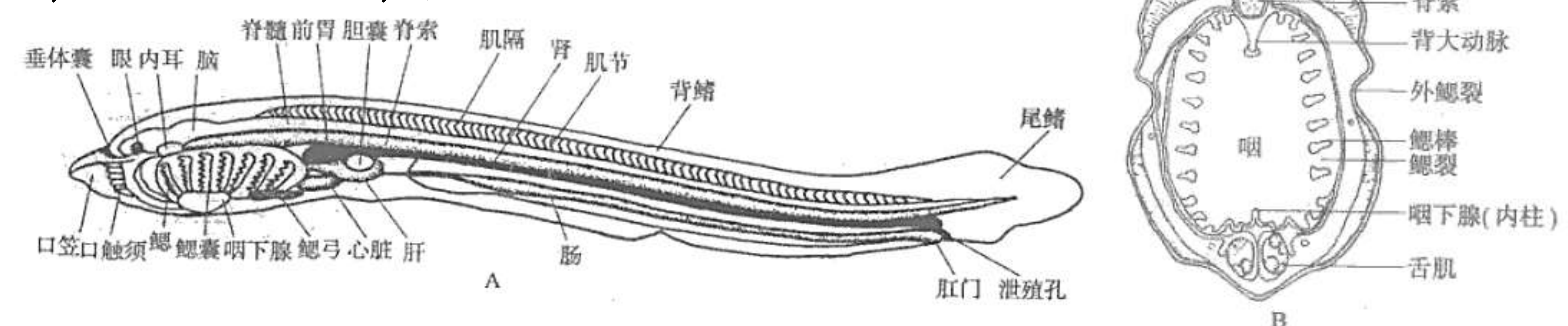
七鳃鳗生活在江河或海洋中(例如日本七鳃)，每年五六月间，成体常聚集成群，溯河而上或由海入江进行繁殖。选择具有粗砂砾石的河床及水质清澈的环境，用口吸盘移去砾石造成浅窝，雌体吸住窝底的石块，雄体又吸在雌体的头背上，肛门彼此靠拢，急速摆动尾部以排出精子和卵子，水中受精。每尾雌的产卵总量可达 1.4万-2万枚。亲鳗在生殖季节后期疲惫衰竭，最终死亡。



二、圆口纲的生殖行为和变态

受精卵进行不均等的全分裂。一个月后孵出幼体。幼鳗的形态结构与成体相差很大，曾被误认是一种原索动物而命名为沙隐虫，与文昌鱼有很多相近之处：

眼被皮肤遮蔽，背和尾鳍为一条连续的鳍褶，口前的上唇和下唇，合围成口笠，不具口吸盘，也无角质齿。咽尚未分化为食管和呼吸管，咽部两侧的内鳃孔经由鳃囊并通过外鳃孔直接到达体外，摄食和呼吸的方式与文昌鱼相似。幼体营独立生活，大部分时间身体埋在水底淤泥中；咽底部有内柱，变态后成为成体的甲状腺。

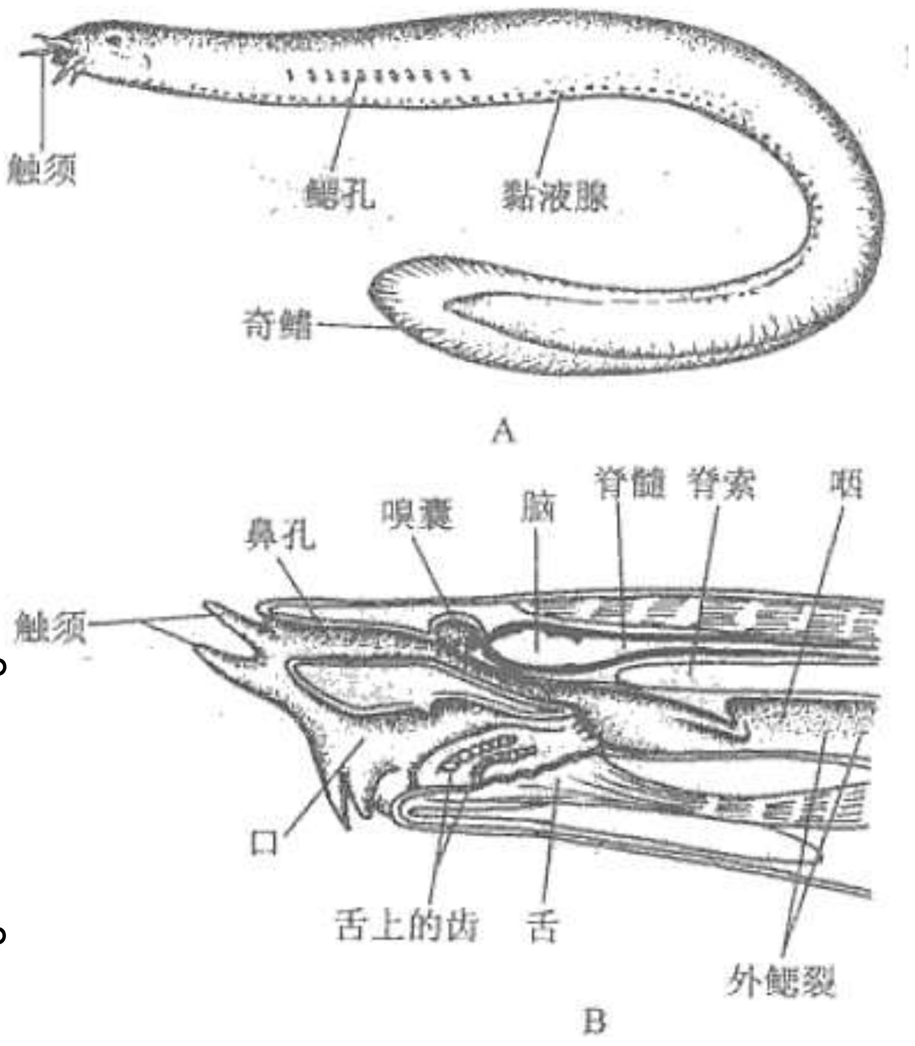


三、圆口纲的分类　现存的圆口纲动物有70多种，分为两个目。

1、盲鳗目

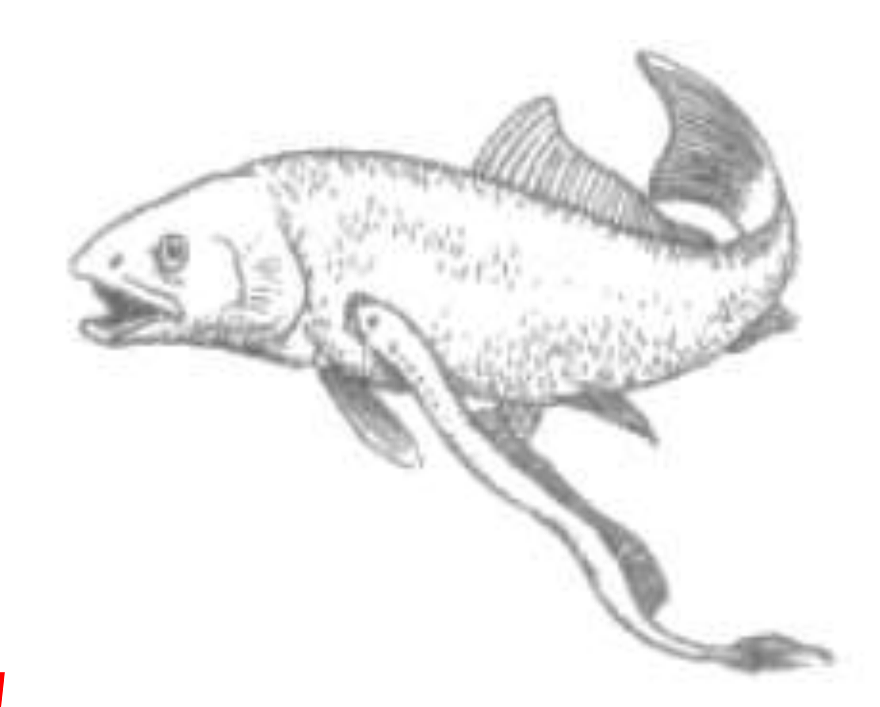
　　盲目是圆口纲中较为低等的一类，均为海生。营寄生生活，曾在一条鱼体内发现100多条盲鳗，严重危害渔业。

　　无背鳍；单鼻孔开口于吻端；皮肤黏液腺极度发达。头骨极不发达；仅尾部脊索背面有软骨弓片。脑很小，无大脑和小脑的明显分化。无口漏斗而代以软唇。身体前端有4对口缘触须。眼隐于皮下，无晶体，无松果眼；内耳仅有一个半规管。鼻垂体囊向后开口于口腔。鳃囊6–15 对，多数种类的鳃裂是借一个长管开口体外。无呼吸管的分化。鳃篮退化。成体仍保留胚胎期的前肾。



三、圆口纲的分类

2、七鳃鳗目



七鳃缦目分布在淡水和海洋中，营半寄生生活，也是渔业大害。具口漏斗和角质齿。口漏斗作为锉食工具，还可附着在鱼体上随鱼转移。单鼻孔；鼻垂体囊为盲管不与咽部相通。鳃囊7对，分别向体外开口，鳃篮发达。脑分为5部分。内耳有两个半规管。

卵小，有变态，幼体期长，独立生活。海七鳃平时生活在大西洋沿岸海水中，每年春季溯江而上到淡水中产卵。我国东北产的东北七鳃鳗、日本七鳃鳗和瑞氏七鳃鳗等为淡水种类。



四、圆口纲的起源和进化

现存的圆口纲的两个目至今没有发现化石，但于约5.1亿前的地层中发现了最早的脊椎动物化石甲胄鱼类，生活于淡水中，与现存的圆口类近似。它们具有以下特征：

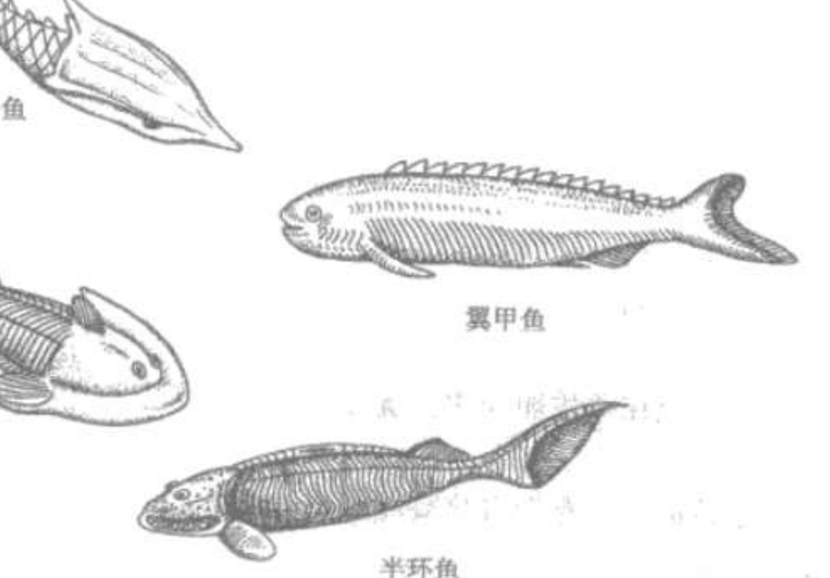
(1)无上下颌，口位于前腹面，无牙齿。可能为滤食性。

(2)身体前部(尤其在头部)被坚硬的大块骨所覆盖，无中轴骨或脊椎骨。

(3)早期种类无成对的附肢，但在头甲类的头后两出现一对平状突起，可能对运动的方向起着一定的控制作用。

(4)头部具单一外鼻孔；头部中两侧有一对眼，两眼间有一松果孔；内耳有两个半规管。

(5）在头甲和腹甲交界处有数对鳃孔。



四、圆口纲的起源和进化

进化的过程中一些进步而又不完善的结构

（1）皮肤裸露，表皮由多层上皮细胞组成，有发达的单细胞腺；真皮为有规则排列的结缔组织，有韧性；

（2）身体主要的支持结构仍为脊索，但已经出现了雏形的脊椎骨；

（3）背神经管已分化为脑和脊髓，但还不发达；

（4）头骨已出现，但只是些软骨；

（5）有集中的感官，但不完善；

（6）心脏已有分化并出现了血细胞，但为单循环，无动脉圆锥；

（7）具有集中的肾脏和生殖腺，但无生殖导管，体外受精。